

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-092571

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl. H04Q 7/38  
H04Q 7/36  
H04M 1/725

(21)Application number : 10-261954

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 16.09.1998

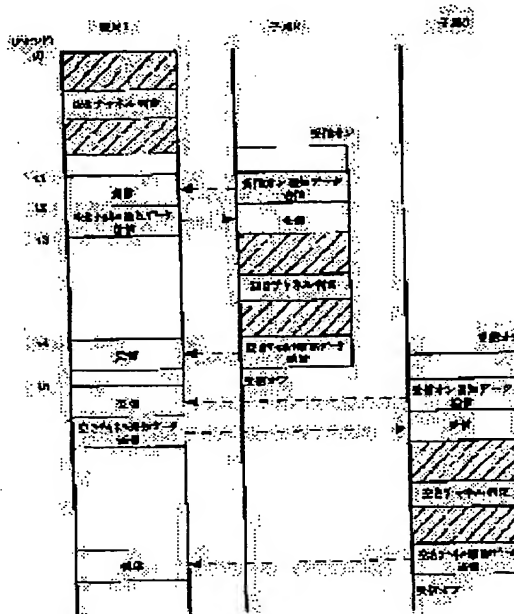
(72)Inventor : TAKI KAZUYA  
WAKAYAMA HIRONAGA  
TOMOMATSU YOSHITSUGU  
OHASHI TSUTOMU

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a radio communication system capable of starting radio communication by quickly setting up a talking channel at the time of establishing radio connection between a master station and a slave station by multi-channel access.

**SOLUTION:** A master station 1 executes dead channel judging from timing t0. Out of slave stations 2, 3 in intermittent receiving, the slave station 2 turns on reception at first and transmits reception ON informing data to the master station 1 at timing t1. The master station 1 transmits dead channel informing data to the slave station 1 at timing t2 in order to inform the slave station 1 of a judged dead channel and the slave station 2 executes dead channel judging of the corresponding talking channel at timing t3, and at the time of judging the talking channel as a dead channel, transmits dead channel check data to the master station 1 at timing t4. Then the slave station 3 executes similar processing. Since both of the master station 1 and the slave stations 2, 3 can recognize that a talking channel is a dead channel in common, time required for establishing radio communication thereafter can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 2 7
	7/36	H 0 4 M 1/72	B 5 K 0 6 7
H 0 4 M	1/725	H 0 4 B 7/26	1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-261954

(22) 出願日 平成10年9月16日 (1998.9.16)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 滝 和也

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 若山 裕修

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男 (外2名)

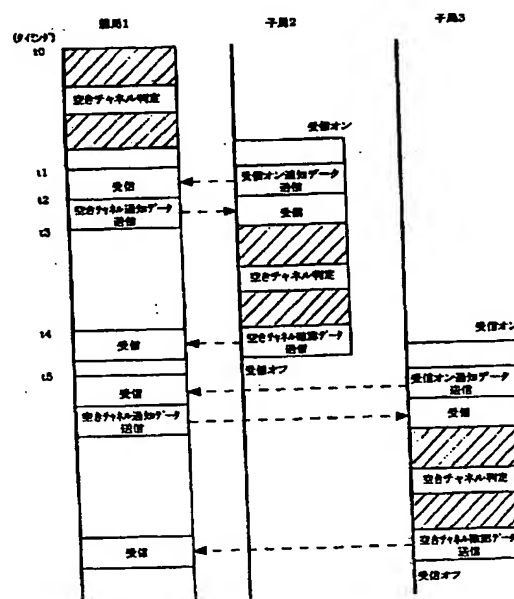
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

## (57) 【要約】

【課題】 親局と子局がマルチチャネルアクセスにより無線接続を確立するに際して、迅速に通話チャネルを設定して、無線通信を開始することができる無線通信システムを提供する。

【解決手段】 親局1はタイミングt0から空きチャネル判定処理を行う。子局2、3は間欠受信中であり、まず子局2が受信オンとなってタイミングt1で受信オン通知データを親局1に送信する。親局1は判定済みの空きチャネルを知らせるため、タイミングt2で空きチャネル通知データを子局1に対し送信し、子局2はタイミングt3で、対応する通話チャネルについて空きチャネル判定処理を行い、空きチャネルであると確認されると、タイミングt4で空きチャネル確認データを親局1に送信する。その後、子局3も同様の処理を行う。このように、親局1と子局2、3の双方で一の通話チャネルが空きチャネルであることを共通に認識でき、後に無線接続を確立するに際して時間短縮を可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 親局と一又は複数の子局を備え、該親局と該子局が予め定められた制御チャンネルにより送受信される制御データに従って、複数の通話チャンネルの中から設定された一の通話チャンネルを用いて無線通信を行う無線通信システムであって、

前記親局は、

前記複数の通話チャンネルの中から空きチャンネルを検知する空きチャンネル検知手段と、

受信可能な子局に対し、前記空きチャンネル検知手段の検知結果に基づく空きチャンネルを示す空きチャンネル通知データを前記制御チャンネルにより送信する空きチャンネル通知データ送信手段と、を備え、

前記子局は、

前記親局から前記空きチャンネル通知データを受信したとき、該空きチャンネル通知データに対応する通話チャンネルが空きチャンネルであるか否かを確認する空きチャンネル確認手段と、

前記親局に対し、前記空きチャンネル確認手段の確認結果を示す空きチャンネル確認データを前記制御チャンネルにより送信する空きチャンネル確認データ送信手段と、を備え、

前記親局と前記子局の間の前記空きチャンネル通知データ及び前記空きチャンネル確認データの送受信は、所定のタイミングで繰り返し行われることを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記子局が充電中の場合のみ、前記親局と前記子局の間の前記空きチャンネル通知データ及び前記空きチャンネル確認データの送受信が行われることを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記子局は、前記親局に対し、前記空きチャンネル通知データを受信可能であることを知らせる受信状態通知データを所定のタイミングで繰り返し制御チャンネルにより送信する受信状態通知データ送信手段を更に備え、

前記親局は、前記子局から該受信状態通知データを受信したとき、前記空きチャンネル通知データを前記空きチャンネル通知データ送信手段により送信することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項4】 前記子局は、待ち受け時において、予め設定された時間間隔で前記制御チャンネルに対する間欠受信動作を行うと共に、間欠受信動作中に受信停止状態から受信動作状態に移行したとき、前記受信状態通知データを前記受信状態通知データ送信手段により送信することを特徴とする請求項3に記載の無線通信システム。

【請求項5】 前記子局は、待ち受け時において、非充電中の場合には間欠受信動作を行い、充電中の場合には間欠受信動作を行わず継続して受信動作を行うことを特徴とする請求項4に記載の無線通信システム。

【請求項6】 前記子局は、間欠受信動作中に受信停止

状態から受信動作状態に移行するタイミングを、子局ごとにランダムに設定する受信タイミング設定手段を更に備えることを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の無線通信システム。

【請求項7】 前記親局は、前記子局との無線接続の確立に際して、前記子局が接続すべき通話チャンネルとして前記空きチャンネル検知手段の検知結果に基づく空きチャンネルを指定する空きチャンネル指定データを該子局に対し前記制御チャンネルにより送信する空きチャンネル指定データ送信手段を更に備え、

前記子局は、前記親局から前記空きチャンネル指定データを受信したとき、前記空きチャンネル確認手段により該空きチャンネル指定データに対応する通話チャンネルが既に空きチャンネルであることを確認済みである場合は、該確認結果を示す空きチャンネル確認データを、前記空きチャンネル確認データ送信手段により前記親局に対し送信し、前記親局との間の前記通話チャンネルを用いた無線接続が確立されることを特徴とする請求項1から請求項6の何れかに記載の無線通信システム。

【請求項8】 前記無線通信システムは、電話回線に接続されたコードレス電話システムであることを特徴とする請求項1から請求項7の何れかに記載の無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばアナログコードレス電話システムのように、マルチチャンネルアクセス技術を用いて、親局と一又は複数の子局が制御チャンネルにより制御データを送受信し、複数の通話チャンネルの中から一の通話チャンネルを割り当てて無線通信を行う無線通信システムの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 近年、広く普及しているアナログコードレス電話システムにおいては、マルチチャンネルアクセス技術を用いて、多数の通話チャンネルの中から空きチャンネルを判別し、未使用の通話チャンネルを選択して親局と子局の間に無線接続が確立されて、無線通信が行われる。そして、この通話チャンネルにおいては、FM変調された音声信号が送受信されると共に、MSK変調されたダイヤル情報等の各種データが送受信される。

【0003】 一方、親局と子局は受信周波数帯が異なるので、無線接続の確立に先立って行う上述の空きチャンネルの判別は、親局と子局の双方で行う必要がある。すなわち、親局の受信すべき250MHz帯の所定の通話チャンネルが親局により空きチャンネルであると判定されると、この空きチャンネルを子局に指定した後、子局では受信すべき380MHz帯の対応する通話チャンネルが空きチャンネルである否かを確認してから、最終的にこの通話チャンネルを用いて無線接続が行われることになる。このとき、事前に親局の側で複数の空きチャンネルを探索して

おき、子局に指定すべき空きチャネルの候補として保持しておけば、無線接続の際に空きチャネルの判定を何度も行わずにすみ、効率よく無線接続を行うことができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の無線接続の確立に際しての親局と子局の送受信は制御チャネルを用いて行われるのに対し、空きチャネルの判定は、受信周波数を通話チャネルに切り替えて行う必要がある。無線回路において受信周波数を安定化させるためには数10ms程度の時間を要し、親局と子局の双方で制御チャネルと通話チャネルを何度も移行することになると、トータルの時間はかなり長くなることになる。

【0005】これに加えて、親局と子局の受信周波数帯及び設置位置が異なることを考慮すると、親局で空きチャネルと判定された通話チャネルが、子局でも同様に空きチャネルと判定されるとは限らない。その結果、親局と子局で共に空きチャネルと判定される通話チャネルが見つかるまで、更に長い時間を要する場合も生じ得る。

【0006】このように、従来のコードレス電話においては、親局と子局の間での無線接続の確立を短時間に行うことが困難であることが問題であった。本発明は、このような問題に鑑みなされたものであり、親局と子局の間で無線接続を確立する場合に、短時間で空きチャネルである通話チャネルに移行して無線通信を開始することができる無線通信システムを提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の無線通信システムは、親局と一又は複数の子局を備え、該親局と該子局が予め定められた制御チャネルにより送受信される制御データに従って、複数の通話チャネルの中から設定された一の通話チャネルを用いて無線通信を行う無線通信システムであって、前記親局は、前記複数の通話チャネルの中から空きチャネルを検知する空きチャネル検知手段と、受信可能な子局に対し、前記空きチャネル検知手段の検知結果に基づく空きチャネルを示す空きチャネル通知データを前記制御チャネルにより送信する空きチャネル通知データ送信手段とを備え、前記子局は、前記親局から前記空きチャネル通知データを受信したとき、該空きチャネル通知データに対応する通話チャネルが空きチャネルであるか否かを確認する空きチャネル確認手段と、前記親局に対し、前記空きチャネル確認手段の確認結果を示す空きチャネル確認データを前記制御チャネルにより送信する空きチャネル確認データ送信手段とを備え、前記親局と前記子局の間の前記空きチャネル通知データ及び前記空きチャネル確認データの送受信は、所定のタイミングで繰り返されることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、親局は、適時複数の通

話チャネルの中から空きチャネルを検知し、その検知結果に基づいて空きチャネル通知データを、受信可能な子局に対し制御チャネルで送信する。これを受信した子局は、対応する通話チャネルが空きチャネルであるかどうか確認し、その確認結果を示す空きチャネル確認データを親局に対し制御チャネルで送信する。これらの送受信処理を例えば子局の待ち受け中に適当なタイミングで繰り返し行うようにする。よって、特定の時点において、親局と子局の双方で空きチャネルであると判断された通話チャネルは、親局と子局とで共通に認識可能となるので、その後、無線接続を確立しようとする場合に、短時間で無線通信を開始することができる。

【0009】請求項2に記載の無線通信システムは、請求項1に記載の無線通信システムにおいて、前記子局が充電中の場合のみ、前記親局と前記子局の間の前記空きチャネル通知データ及び前記空きチャネル確認データの送受信が行われることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、充電中ではない子局と親局の間では、上述したような空きチャネルの通知及び確認のための送受信が行われず、充電中の子局の場合のみ前記送受信を行うようにした。よって、子局の消費電力の増加を招くことなく、1台でも充電中の子局があれば、親局と子局の間の無線接続を短時間に確立することができる。

【0011】請求項3に記載の無線通信システムは、請求項1又は請求項2に記載の無線通信システムにおいて、前記子局は、前記親局に対し、前記空きチャネル通知データを受信可能であることを知らせる受信状態通知データを所定のタイミングで繰り返し制御チャネルにより送信する受信状態通知データ送信手段を更に備え、前記親局は、前記子局から該受信状態通知データを受信したとき、前記空きチャネル通知データを前記空きチャネル通知データ送信手段により送信することを特徴とする。

【0012】この発明によれば、子局は、所定のタイミングで受信状態通知データを親局に対し制御チャネルで繰り返し送信して、空きチャネルデータを受信可能であることを親局に知らせ、これを親局が受け取った後、上述のような空きチャネルの通知及び確認のための送受信を行うようにした。よって、充電状態や間欠受信の状態など、空きチャネルを認識するために適切な条件が整った時点で、必要な空きチャネルの情報を取得することができる。

【0013】請求項4に記載の無線通信システムは、請求項3に記載の無線通信システムにおいて、前記子局は、待ち受け時において、予め設定された時間間隔で前記制御チャネルに対する間欠受信動作を行うと共に、間欠受信動作中に受信停止状態から受信動作状態に移行したとき、前記受信状態通知データを前記受信状態通知データ送信手段により送信することを特徴とする。

【0014】この発明によれば、子局は待ち受け中に予め設定された時間間隔で制御チャンネルに対する間欠受信を行い、受信状態がオフからオンに切り換わるタイミングで受信状態通知データを親局に送信するようにした。よって、子局は、必要な空きチャンネルの情報を間欠受信の周期ごとに更新しつつ確実に取得できる。

【0015】請求項5に記載の無線通信システムは、請求項4に記載の無線通信システムにおいて、前記子局は、待ち受け時において、非充電中の場合は間欠受信動作を行い、充電中の場合は間欠受信動作を行わず継続して受信動作を行うことを特徴とする。

【0016】この発明によれば、子局は、非充電中の場合は間欠受信動作を行わず、充電中の場合のみ間欠受信動作を行って、上述の送受信を行うようにした。よって、子局が充電中、非充電中それぞれの場合に適合する最適なタイミングで必要な空きチャンネルの情報を取得することができる。

【0017】請求項6に記載の無線通信システムは、請求項4又は請求項5に記載の無線通信システムにおいて、前記子局は、間欠受信動作中に受信停止状態から受信動作状態に移行するタイミングを、子局ごとにランダムに設定する受信タイミング設定手段を更に備えることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、子局は間欠受信動作に際し、受信状態がオフからオンに切り換わるタイミングを子局ごとにランダムに設定した上で、上述の送受信を行うようにした。よって、異なる子局が同一のタイミングで受信オンとなったとき、受信状態通知データの送信が衝突したとしても、その後送信が繰り返し衝突し続ける事態を避けることができる。

【0019】請求項7に記載の無線通信システムは、請求項1から請求項6の何れかに記載の無線通信システムにおいて、前記親局は、前記子局との無線接続の確立に際して、前記子局が接続すべき通話チャンネルとして前記空きチャンネル検知手段の検知結果に基づく空きチャンネルを指定する空きチャンネル指定データを該子局に対し前記制御チャンネルにより送信する空きチャンネル指定データ送信手段を更に備え、前記子局は、前記親局から前記空きチャンネル指定データを受信したとき、前記空きチャンネル確認手段により該空きチャンネル指定データに対応する通話チャンネルが既に空きチャンネルであることを確認済みである場合は、該確認結果を示す空きチャンネル確認データを、前記空きチャンネル確認データ送信手段により前記親局に対し送信し、前記親局との間の前記通話チャンネルを用いた無線接続が確立されることを特徴とする。

【0020】この発明によれば、親局と子局が無線接続を確立する場合、親局は空きチャンネルの検知結果に基づいて、子局に対し空きチャンネル指定データを制御チャンネルにより送信し、これを受信した子局は、対応する通話チャンネルが空きチャンネルであると事前に確認済みである

ときは、再度空きチャンネルの確認を行うことなく、空きチャンネル確認データを親局に対し送信し、その後、親局と子局の間でこの通話チャンネルを用いた無線接続が確立される。よって、無線接続を確立するとき親局と子局の双方で空きチャンネルの判定を行う必要はなく、親局と子局の間で予め行っておいた処理の結果を有効に活用して、迅速に通話動作に移ることができる。

【0021】請求項8に記載の無線通信システムは、請求項1から請求項7の何れかに記載の無線通信システムにおいて、前記無線通信システムは、電話回線に接続されたコードレス電話システムであることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、コードレス電話システムにおいて、親局と子局の間で、例えば電話回線への着信の際に上述のような処理を行うようにした。よって、コードレス電話システムでは、空きチャンネルを的確に判別しつつ、迅速に無線接続を確立することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。ここでは、親局と複数の子局を備え、250MHz帯/380MHz帯を使用し、マルチチャンネルアクセス方式により親局と子局の間で無線接続を確立し、音声信号及び各種データの送受信を行うアナログコードレス電話システムに対して本発明を適用した場合の実施の形態を説明する。

【0024】図1は、本実施形態に係るコードレス電話システムのシステム構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係るコードレス電話システムは、電話回線に接続される親局1と、親局1と無線接続される子局2、子局3を含んで構成されている。なお、子局の台数は更に多くしてもよいが、簡単のため2台のみ子局を含む場合について説明する。

【0025】図1において、親局1と子局2、3の間の無線接続に際し、親局1の送信周波数及び子局2、3の受信周波数は380MHz帯が用いられ、子局2、3の送信周波数及び親局1の受信周波数は250MHz帯が用いられる。そして、それぞれの周波数帯においては、全部で89チャンネルの無線チャンネルが確保される。無線チャンネルのうち大部分は通話チャンネルとして割り当てられるが、予め定められた一部の無線チャンネルは制御チャンネルとして使用される。親局1と子局2、3はまず制御チャンネルを用いて無線接続を確立し、空きチャンネルであることが確認された一の通話チャンネルを用いて以後の無線通信を行う。

【0026】親局1と子局2、3の間で通話チャンネルによる無線通信を開始する前は、制御チャンネルを用いて各種制御データが半二重方式により送受信される。そして、制御データに基づいて制御チャンネルに対しMSK変調を施し、親局1から子局2、3に、又は子局2、3から親局1にそれぞれ送信が行われる。送受信される制御データとしては、通話チャンネルについての空きチャンネル

に関する各種情報が含まれるが、詳しくは後述する。

【0027】一方、無線接続が確立され、例えば、子局2、3が親局1を介して電話回線による通話が開始されたとする。このとき、子局2、3からのマイク等の音声入力信号により、250MHz帯の所定の通話チャンネルがFM変調されて親局1に送信され、親局1で受信後、これを復調して電話回線に送出する。一方、電話回線から親局1に到来する音声信号により、380MHz帯の所定の通話チャンネルがFM変調されて子局2、3に送信され、子局2、3で受信後、これを復調してレシーバ等から音声出力する。このように親局1と子局2、3の間では、2周波を用いて音声信号が全二重方式により送受信される。

【0028】図2は、親局1と子局2、3との間で、互いに空きチャンネルの状態を知らせるための各種の空きチャンネル情報を送受信する場合のタイミングチャートである。なお、本明細書では、タイミングチャート中、ハッチングが付されている部分は、通話チャンネルへの移行を意味するものである。図2の例では、子局2、3が待ち受け中に間欠受信を行っている状態で、親局1と空きチャンネル情報を送受信する場合の動作について示す。

【0029】親局1は、子局2、3に対して空きチャンネル通知データを送信するのに先立って、所定の通話チャンネルについて空きチャンネル判定処理を行う。そのため、図2に示すタイミングt0で、チェックすべき通話チャンネルに対する受信動作への移行を開始する。実際の空きチャンネル判定処理の前後においては、図中斜線で示すように制御チャンネルと通話チャンネルを切り替えて受信周波数を安定化させるために一定の時間を要する。具体的な空きチャンネル判定処理は、受信レベルが所定の設定値以下となる場合は空きチャンネルと判定し、この値を越える場合はチャンネルビジーと判定すればよい。ここでは、この通話チャンネルが空きチャンネルと判定されたものとして、以下の説明を進める。

【0030】一方、子局2、3は、制御チャンネルに対する間欠受信動作を行っている。すなわち、一定の時間間隔ごとに受信オフの状態から受信オンの状態にして、制御チャンネルを受信する。すなわち、無線系への電源供給を開始し、受信周波数を制御チャンネルの周波数に安定化させ、後述の処理を行う。通常、この間欠受信の時間間隔は、子局2、3の消費電力と応答時間の制限等に基づいて適切に設定される。なお、本実施形態の子局2、3は、制御チャンネルを受信するだけでなく、所定の制御データの送信も行うので、受信オンのときに制御データを送信する場合、送信動作を同時に行う必要がある。

【0031】子局2は、受信オンとなった後、タイミングt1で受信状態通知データとしての受信オン通知データを親局1に対して送信する。これは、親局1に対し子局2が空きチャンネル通知データを受信可能となったことを知らせるために送信される制御データである。

【0032】親局1は子局2からの受信オン通知データを受信すると、判定済みの空きチャンネルを子局2との通話チャンネルに使用可能であることを判断できるので、直ちにタイミングt2で、空きチャンネル通知データを子局2に対して制御チャンネルにより送信する。これは、子局2に通話チャンネルとして使用可能な空きチャンネルを知らせるために送信される制御データである。

【0033】続いて子局2は、親局1からの空きチャンネル通知データを受信すると、タイミングt3以降、この空きチャンネル通知データが示す通話チャンネルが子局2においても空きチャンネルであるか否かを判定する。すなわち、この通話チャンネルは親局1の受信周波数帯である250MHz帯では親局1により空きチャンネルと判定されたものの、子局2の受信周波数帯である380MHz帯でも同様に空きチャンネルであるとは限らないので、子局2の側で確認するものである。この場合も、空きチャンネル判定処理の前後においては、図中斜線で示すように制御チャンネルと通話チャンネルを切り替えて受信周波数を安定化させるために一定の時間を要する。

【0034】この結果、この通話チャンネルが空きチャンネルであると判定された後のタイミングt4で、空きチャンネル確認データを親局1に対して制御チャンネルにより送信する。これは、親局1から空きチャンネルとして通知された通話チャンネルが、子局2でも空きチャンネルであると確認されたことを親局1に知らせるために送信される制御データである。なお、子局2にて通話チャンネルが空きチャンネルであると判定されなかった場合、空きチャンネル確認データに代わって、通話チャンネルがビジー状態（使用中）であることを示す空きチャンネル使用中通知データを送信すればよい。

【0035】一方、子局3は、子局2より遅れて受信オンとなった後、タイミングt5で子局2と同様に受信オン通知データを親局1に対して制御チャンネルにより送信する。これ以降、親局1から子局3に対する空きチャンネル通知データの送信と、子局3で行われる空きチャンネルの確認と、子局3から親局1に対する空きチャンネル確認データの送信は、上述の子局2の場合と同様に行われるので説明を省略する。

【0036】以上のようにして、親局1と子局2で互いに空きチャンネルとされた通話チャンネルと、親局1と子局3で互いに空きチャンネルとされた通話チャンネルは、親局1、子局2、3がそれぞれメモリ手段に保持しておけばよい。これにより、その後、親局1と子局2又は子局3が無線接続を確立する際に、空きチャンネル情報として有効に活用することができる。

【0037】なお、図2では、子局2、3はそれぞれ一定の時間間隔で間欠受信動作を行う場合について説明したが、この時間間隔を子局ごとにランダムに設定するようにしてもよい。すなわち、子局2と子局3の受信オフの状態から、ほぼ同時に受信オンの状態に移行した場合



には、互いの受信オン通知データの送信が衝突するケースも生じ得る。このとき、間欠受信の時間間隔が毎回ランダムに設定されると、連続的に受信オン通知データが衝突し続ける確率は非常に低くなり、速やかに受信オン通知データを親局1に対して送信することができる。

【0038】そのため、子局2、3には、例えば乱数発生手段を設けて毎回の間欠受信の時間間隔を算出してタイミング制御を行うようにすればよい。この時間間隔が極端に変動するのは好ましくないので、一定の時間間隔の前後において、ある程度の変動幅を持たせるようにしても、上述の効果を得ることができる。

【0039】また、図2では、子局2、3が間欠受信において受信オンとなった後に受信オン通知データを親局1に対して送信する場合を説明したが、子局2、3がこの受信オン通知データを送信せずに、親局1が空きチャネル通知データを子局2、3に繰り返し送信し続けるようにしてもよい。この場合は、子局2、3が受信オンとなるタイミングで空きチャネル通知データを受信したとき、上述の空きチャネル確認データを親局1に対して送信することになる。

【0040】また、図2において説明した子局2、3の処理は、充電中の子局のみが行うよう設定することが望ましい。つまり、上述の処理では間欠受信中の受信オンの状態で、所定の制御データを送信するために一定時間、送信電源をもオンとする必要があるため、その分子局2、3の消費電力が大きくなる。よって、子局2、3での消費電力の増大による待ち受け時間の短縮等を避けるためには、充電台等に載置された充電中の子局のみが上述の処理を行い、非充電中の子局は上述の処理を行わないようにするのが望ましい。この場合でも、1台でも充電中の子局があれば、上述の処理を行うことができ、本発明の効果を得ることができる。なお、子局2、3の使用状況などから待ち受け時間を長くとも必要がない場合は、非充電中の子局が上述の処理を行っても差し支えない。

【0041】更に、充電中の子局が上述の処理を行う場合に、上述の間欠受信制御を充電中には行わずに、継続的な受信動作に切り換えるようにしてもよい。これにより、子局が受信オン通知データを送信するタイミングを間欠受信の時間間隔に制約されずに定めることができるので、自由度の高い空きチャネル情報の送受信が可能となる。

【0042】次に、図3は、親局1に電話回線から外線着呼があった場合に、親局1と子局2、3の間で無線接続が確立されるまでのタイミングチャートである。図3の例でも、子局2、3は待ち受け中に間欠受信を行っている状態で、親局1に外線着呼があったものとする。

【0043】親局1は、タイミングt10で電話回線から到来する外線着呼を受けると、所定の通話チャネルについて上述のような空きチャネル判定処理を行う。次い

で、タイミングt11で判定された空きチャネルを指定した空きチャネル指定データを子局2に対して制御チャネルにより送信する。これは、子局2に対して通話チャネルとして接続すべき通話チャネルとして使用可能な空きチャネルを知らせるために送信される制御データである。

【0044】このとき、図3に示すようにタイミングt11では、子局2は間欠受信において受信オフとなっている。従って、子局2は親局1からの空きチャネル指定データを受信することができない。

【0045】親局1は、子局2から空きチャネル確認データが送信されないため、続いてタイミングt12で、子局3に対して上記空きチャネル指定データを制御チャネルにより送信する。子局3は、図3に示すようにタイミングt12で受信オンとなっているので、この空きチャネル指定データを受信することができる。

【0046】そして、子局3は、空きチャネル指定データが示す通話チャネルについては、図2に示す処理により空きチャネルであることを確認済みであるため、再度空きチャネル判定を行うことなく、タイミングt13で直ちに空きチャネル確認データを親局1に対して制御チャネルにより送信する。その後、子局3は指定された通話チャネルへの移行を行い、受信待機状態となる。

【0047】続いて親局1は、タイミングt14で、子局2に対し再び上記空きチャネル指定データを制御チャネルにより送信する。このとき、子局2は、図3に示すようにタイミングt14では受信オンとなっているので、この空きチャネル指定データを受信することができる。そして、子局3と同様、子局2も該当する通話チャネルが空きチャネルであることを確認済みであるので、タイミングt15で直ちに空きチャネル確認データを親局1に対して制御チャネルにより送信する。その後、親局1と子局2は、指定された通話チャネルへの移行を行う。

【0048】親局1は、タイミングt16で、通話チャネルによりベル鳴動コマンドを子局2、3に対して送信する。子局2、3はこのベル鳴動コマンドを受信して、実際にベルを鳴動させ、使用者がオフフックするのを待つ。その後は、子局2又は子局3がオフフックされると電話回線の相手先との通話が開始される。

【0049】次に、図4乃至図6のフローチャートを用いて、本実施形態において親局1により行われる処理を説明する。図4乃至図6では、親局1が子局2、3と無線接続されていない状態から、最終的に無線接続を確立して子局2、3の通話を開始するまでに行われる処理を順次説明する。

【0050】図4において、親局1は制御チャネルに対する受信動作を開始し（ステップS1）、制御チャネルにより子局2、3からの呼び出しデータが受信されたか否かを判断する（ステップS2）、ステップS2の判断

結果が「YES」であれば、ステップS17に移る。

【0051】一方、ステップS2の判断結果が「NO」であれば、続いて電話回線から外線着呼があったか否かを判断する(ステップS3)。そして、ステップS3の判断結果が「YES」であれば、ステップS25に移り、「NO」であれば、空きチャネル判定を行うため、受信周波数を切り替えて所定の通話チャネルに移行する(ステップS4)。

【0052】次いで、この通話チャネルに対し、上述の空きチャネル判定処理を行い、空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS5)。ステップS5の判断結果が「NO」であれば、この通話チャネルはビジー状態であって子局2、3との無線接続には使用できないので、更に受信周波数を切り替えて他の通話チャネルに移行する(ステップS6)。再び、移行後の通話チャネルに対し、同様に空きチャネル判定処理を行い、空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS7)。ステップS7の判断結果が「NO」である場合は、ステップS6とステップS7を繰り返して、通話チャネルを切り替えながら空きチャネルである通話チャネルを探し続ける。 10

【0053】ステップS5又はステップS7の判断結果が「YES」となって、空きチャネルが見つかったら、受信周波数を切り替えて制御チャネルに移行する(ステップS8)。そして、子局2、3から送信される各種制御データを受信するために、制御チャネルに対する受信待機状態を保ち(ステップS9)、子局2、3から上述の受信オン通知データが受信されたか否かを判断する(ステップS10)。ステップS10の判断結果が「NO」である場合は、ステップS9とステップS10を繰り返して、受信オン通知データの受信を待ち続ける。 30

【0054】そして、子局2、3からの受信オン通知データを受信して、ステップS10の判断結果が「YES」となると、ステップS5又はステップS7で判定された空きチャネルをデータとする空きチャネル通知データを子局2又は子局3に対し送信する(ステップS11)。続いて、子局2又は子局3から上述の空きチャネル確認データが受信されたか否かを判断する(ステップS12)。

【0055】ステップS12の判断結果が「NO」である場合は、子局2又は子局3において該当する通話チャネルが空きチャネルと確認されなかったのであるから、更に受信周波数を切り替えて他の通話チャネルに移行し(ステップS13)、同様に空きチャネル判定処理を行って空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS14)。ステップS14の判断結果が「NO」であれば、ステップS13とステップS14を繰り返して、通話チャネルを切り替えながら空きチャネルである通話チャネルを探し続ける。ステップS14の判断結果が「YES」であれば、ステップS11に戻って、再び子局2 50

又は子局3に対し新たに判定された空きチャネルをデータとする空きチャネル通知データを送信する。

【0056】一方、ステップS12の判断結果が「YES」であれば、全ての子局2、3に対し上記空きチャネル通知データの送信を終えたか否かを判断する(ステップS15)。ステップS15の判断結果が「NO」である場合、予め設定される所定時間を経過したか否かを判断する(ステップS16)。ステップS16の判断結果が「NO」であれば、ステップS9以降の処理を繰り返して、「YES」であれば、タイムアウトとなり処理を終える。また、ステップS15の判断結果が「YES」である場合も、全ての子局2、3に対して空きチャネル通知データの送信がされたことになるので、ステップS9以降の処理を繰り返す。なお、図3に示す処理は親局1により適宜に繰り返して行われる。

【0057】次に、図5により、ステップS2からステップS17に移る場合の処理を説明する。ここでは、親局1が子局2からの呼び出しデータを受信したものとして説明を行う。

【0058】まず、親局1は、子局2からの呼び出しデータに対応すべく、無線通信を行うための一の通話チャネルに移行する(ステップS17)。この通話チャネルに対し、上述の空きチャネル判定処理を行い、空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS18)。ステップS18の判断結果が「NO」であれば、他の通話チャネルに移行し(ステップS19)、同様に空きチャネル判定処理を行って(ステップS20)、空きチャネルを探し続ける。

【0059】ステップS18又はステップS20の判断結果が「YES」となって、空きチャネルが見つかったら、制御チャネルに移行して(ステップS21)、子局2に対し、この空きチャネルを指定する空きチャネル指定データを送信する(ステップS22)。その後、対応する通話チャネルに移行して(ステップS23)、子局2が同様に通話チャネルに移行したとき、所定の通信処理が開始される(ステップS24)。

【0060】次に、図6により、ステップS3からステップS25に移る場合の処理を説明する。ここでは、親局1が子局2、子局3の順で通話チャネルを指定する場合の処理について説明を行う。

【0061】まず、親局1は、外線着呼に対応した処理を行うため、子局2、3との間で無線通信を行うための一の通話チャネルに移行する(ステップS25)。この通話チャネルに対し、同様に上述の空きチャネル判定処理を行い、空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS26)。ステップS26の判断結果が「NO」であれば、他の通話チャネルに移行し(ステップS27)、同様に空きチャネル判定処理を行って(ステップS28)、空きチャネルを探し続ける。

【0062】ステップS26又はステップS28の判断



結果が「YES」となって、空きチャネルが見つかり、制御チャネルに移行して(ステップS29)、子局2に対し、この空きチャネルを指定する空きチャネル指定データを送信する(ステップS30)。そして、全ての子局2、3に対し空きチャネル指定データに対しての空きチャネル確認データを受信したか否かを判断する(ステップS31)。この段階では、子局3には空きチャネル指定データを送信していないので、子局2から直ちに空きチャネル確認データを受信されたとしても、ステップS31では「NO」と判断される。

【0063】続いて、処理開始から所定時間が経過してタイムアウトになるか否かを判断する(ステップS32)。ステップS32の判断結果が「NO」であれば、ステップS30に戻って、次の子局3に対し同様の処理を継続する。例えば、子局2又は子局3が電池切れとなっていたり、電波到達圏外に置かれている場合には、空きチャネル確認データを受信されずにタイムアウトとなる。タイムアウトまでの所定時間は子局2、3の間欠受信の時間間隔を考慮して定められるが、通常2、3秒程度に設定される。

【0064】ステップS31又はステップS32の判断結果が「YES」となる場合は、対応する通話チャネルに移行して(ステップS33)、子局2、3が同様に通話チャネルに移行したとき、所定の通信処理が開始される(ステップS34)。

【0065】次に、図7乃至図9のフローチャートを用いて、本実施形態において子局2により行われる処理を説明する。図7乃至図9では、子局2が間欠受信動作を行っている状態から、最終的に無線接続を確立して親局1との通話を開始するまでに行われる処理を順次説明する。なお、子局3の場合も同様の処理が行われるので、代表して子局2の場合について説明を行う。

【0066】図7において、子局2は間欠受信動作を行い、所定のタイミングが到来して受信オフの状態から受信オンの状態に移り(ステップS41)、制御チャネルに対する受信動作を開始する(ステップS42)。そして、親局1からの呼び出しデータを受信されたか否かを判断し(ステップS43)、判断結果が「YES」であれば、ステップS56に移る。

【0067】一方、ステップS43の判断結果が「NO」であれば、続いて親局1に対して呼び出しデータを送信するか否かを判断する(ステップS44)。例えば、子局2が使用者によりオフフックされたとき、電話回線に接続するため親局1に呼び出しデータを送信する。ステップS44の判断結果が「YES」であれば、ステップS61に移る。

【0068】一方、ステップS44の判断結果が「NO」であれば、親局1に対し受信オン通知データを送信するのに先立って、制御チャネルに対しキャリアが検出されるか否かを判断する(ステップS45)。すなわ

ち、親局1からの制御データの受信を終えるのを待つものである。ステップS45の判断結果が「YES」であれば、キャリアが検出されなくなるまでステップS42乃至ステップS45の処理を繰り返し、判断結果が「NO」であれば、親局1に対し受信オン通知データを送信する(ステップS46)。

【0069】続いて、親局1から送信される空きチャネル通知データを受信するために、制御チャネルに対する受信待機状態を保ち(ステップS47)、親局1から空きチャネル通知データを受信されたか否かを判断する(ステップS48)。ステップS48の判断結果が「NO」である場合は、ステップS47とステップS48を繰り返して、空きチャネル通知データの受信を待ち続ける。

【0070】そして、親局1から空きチャネル通知データを受信して、ステップS48の判断結果が「YES」となると、受信周波数を切り替えて対応する通話チャネルに移行し、空きチャネル判定処理を行って空きチャネルであるか否かを判断する(ステップS50)。ステップS50の判断結果が「YES」となる場合、再び受信周波数を切り替えて制御チャネルに移行し(ステップS51)、親局1に対し空きチャネル確認データを送信する(ステップS52)。その後、間欠受信動作において、受信オンの状態から受信オフの状態に戻る(ステップS55)。

【0071】一方、ステップS50の判断結果が「NO」となる場合は、同様に制御チャネルに移行し(ステップS53)、親局1に対し空きチャネル確認データの代わりに、通話チャネルが使用中であることを示すチャネル使用中通知データを送信する(ステップS54)。その後、ステップS47に移って新たな空きチャネル通知データの受信を待つ。

【0072】次に、図8によりステップS43からステップS56に移る場合の処理を説明する。まず、子局2は制御チャネルを受信して(ステップS56)、親局1から空きチャネル指定データを受信されたか否かを判断する(ステップS57)。ステップS57の判断結果が「NO」であれば、ステップS56とステップS57を繰り返して空きチャネル指定データの受信を待ち続ける。

【0073】一方、ステップS57の判断結果が「YES」であれば、子局2の側で空きチャネル判定処理を行うことなく、直ちに親局1に対して空きチャネル確認データを送信する(ステップS58)。続いて、受信周波数を切り替えて対応する通話チャネルに移行し(ステップS59)、親局1が同様に通話チャネルに移行したとき、所定の通信処理が開始される(ステップS60)。

【0074】次に、図9により、ステップS44からステップS61に移る場合の処理を説明する。まず、子局2は制御チャネルを受信して(ステップS61)、親局1に対し後述の制御データを送信するのに先立って、制

御チャンネルに対しキャリアが検出されるか否かを判断する（ステップS62）。ステップS62の判断結果が「YES」であれば、ステップS42以降の処理を繰り返す。

【0075】一方、ステップS62の判断結果が「NO」であれば、親局1に対し制御チャンネルにより呼び出しデータを送信し（ステップS63）、続いて親局1から空きチャンネル指定データが受信されたか否かを判断する（ステップS64）。ステップS64の判断結果が「NO」であれば、ステップS63とステップS64を繰り返して空きチャンネル指定データの受信を待ち続ける。

【0076】一方、ステップS64の判断結果が「YES」であれば、受信周波数を切り替えて対応する通話チャンネルに移行し（ステップS65）、親局1が同様に通話チャンネルに移行したとき、所定の通信処理が開始される（ステップS66）。

【0077】以上説明したように、本実施形態によれば、親局1と子局2、3が無線接続を確立するに先立って、子局2、3が間欠受信中において、予め親局1、子局2、3の両方の側で空きチャンネルとなる通話チャンネルを確認しておくようにした。よって、実際に親局1と子局2、3の間での無線接続を確立するとき、短時間に行うことができ、コードレス電話システムの使い勝手を向上させることができる。

【0078】なお、上述の実施形態では、コードレス電話システムの子局の台数が2台の場合について説明を行ったが、更に子局の台数が多いコードレス電話システムであっても同様に本発明を適用することができる。

【0079】また、上述の実施形態では、本発明をアナログコードレス電話システムに対して適用する場合を説明したが、これに限らず、マルチチャンネルアクセス技術を用いて、親局と子局の間で制御チャンネルにより無線接続を確立してから、親局と子局の間で無線通信を行う無線通信システムに対して本発明を広く適用することができる。

【0080】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、予め親局と子局の双方が送受信処理に伴い通話チャンネルが空きチャンネルであるか否かを判断するようにしたので、その後、無線接続を確立するとき、短時間で無線通信を開始することができ、利便性の高い無線通信システムを実現可能となる。

【0081】請求項2に記載の発明によれば、子局が充電中であるときのみ、上述のような送受信処理を行うようにしたので、子局の消費電力の増加を抑えつつ、親局と子局の間の無線接続を短時間に確立することができる。

【0082】請求項3に記載の発明によれば、子局が所定のタイミングで受信状態通知データを親局に繰り返し

送信してから上述のような送受信処理を行うようにしたので、子局において空きチャンネル判定のために条件が整った適切なタイミングで、空きチャンネルの情報を取得することができる。

【0083】請求項4に記載の発明によれば、子局が間欠受信において、受信状態がオフからオンに切り換わるタイミングで受信状態通知データを親局に送信するようにしたので、子局は、間欠受信の周期ごとに空きチャンネルの情報を更新しつつ確実に取得できる。

【0084】請求項5に記載の発明によれば、子局が充電中の場合のみ間欠受信動作を行って上述の送受信を行うようにしたので、子局は充電中、非充電中それぞれに適合する最適なタイミングで必要な空きチャンネルの情報を取得することができる。

【0085】請求項6に記載の発明によれば、子局は間欠受信動作に際し、受信状態がオフからオンに切り換わるタイミングを子局ごとにランダムに設定するようにしたので、異なる子局どうしの受信状態通知データの送信が衝突した場合でも、その後送信が繰り返し衝突し続ける事態を避けることができ、確実に空きチャンネルの情報を送受信することができる。

【0086】請求項7に記載の発明によれば、親局と子局が無線接続を確立する場合、親局から子局に空きチャンネル指定データを送信し、子局が既に確認済みの空きチャンネルの判定結果を利用して親局と子局の間で無線接続を確立するようにしたので、親局と子局の双方が空きチャンネルの判定を行う必要はなく、迅速に通話動作に移ることができ、使い勝手の良好な無線通信システムを実現可能となる。

【0087】請求項8に記載の発明によれば、コードレス電話システムにおいて、上述のような処理を行うようにしたので、空きチャンネルを的確に判別して、迅速に無線接続を確立でき、高品質かつ使い勝手の良好なコードレス電話システムを実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態におけるコードレス電話システムのシステム構成図である。

【図2】親局と子局の間で空きチャンネル情報を送受信する場合のタイミングチャートである。

【図3】親局に外線着呼があったとき、親局と子局の間で無線接続を確立する場合の場合のタイミングチャートである。

【図4】親局により行われる処理を示すフローチャートである。

【図5】子局から呼び出しデータを受信した場合に親局により行われるフローチャートである。

【図6】外線着呼があった場合に親局により行われるフローチャートである。

【図7】子局により行われる処理を示すフローチャートである。

【図8】 親局から呼び出しデータを受信した場合に子局により行われるフローチャートである。

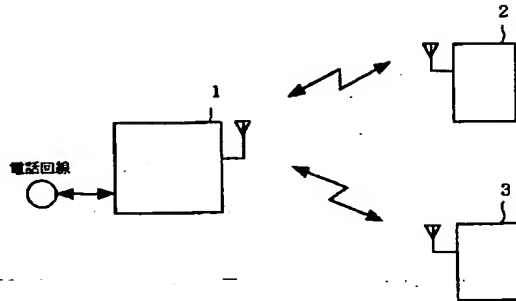
【図9】 親局に呼び出しデータを送信する場合に子局により行われるフローチャートである。

【符号の説明】

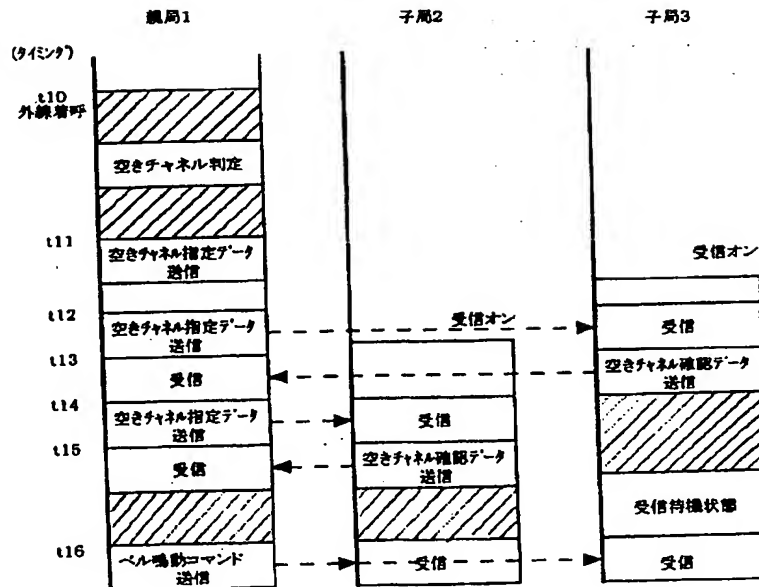
1…親局

2、3…子局

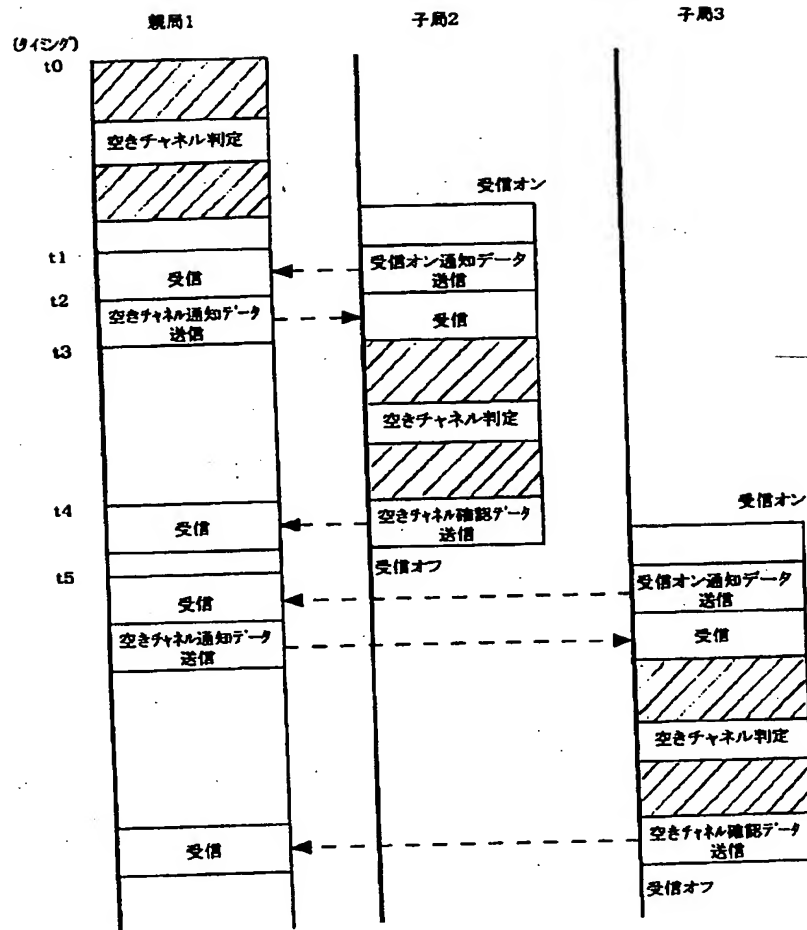
【図1】



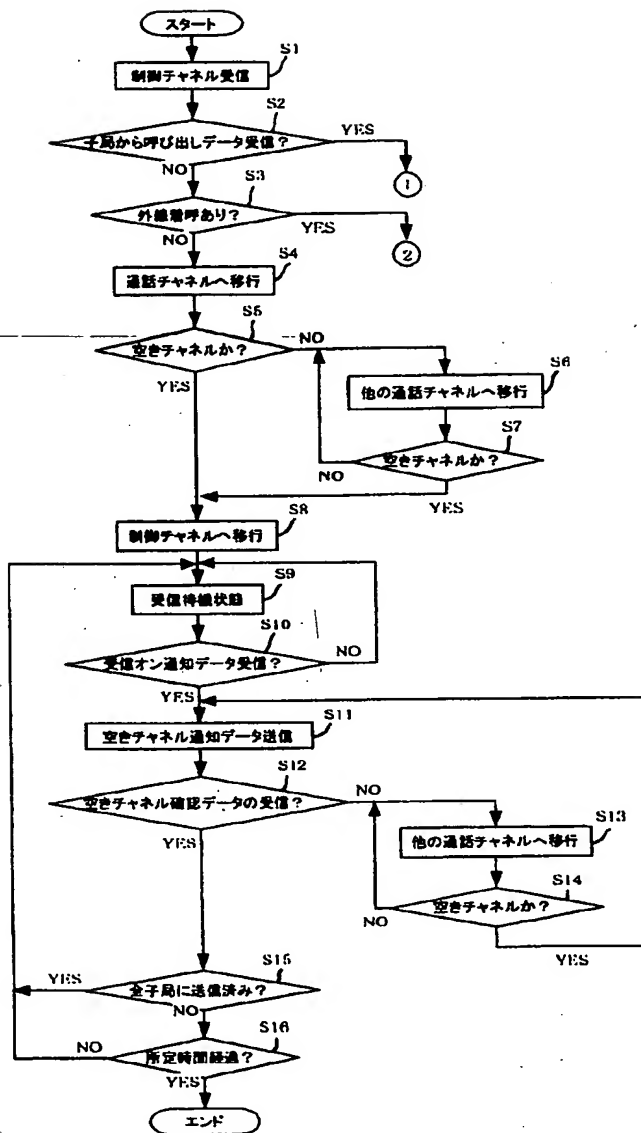
【図3】



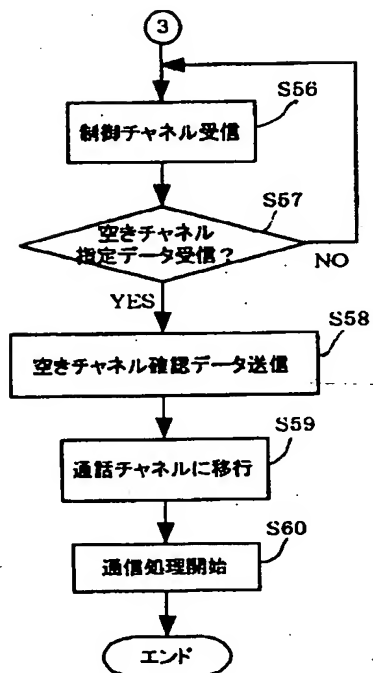
【図2】



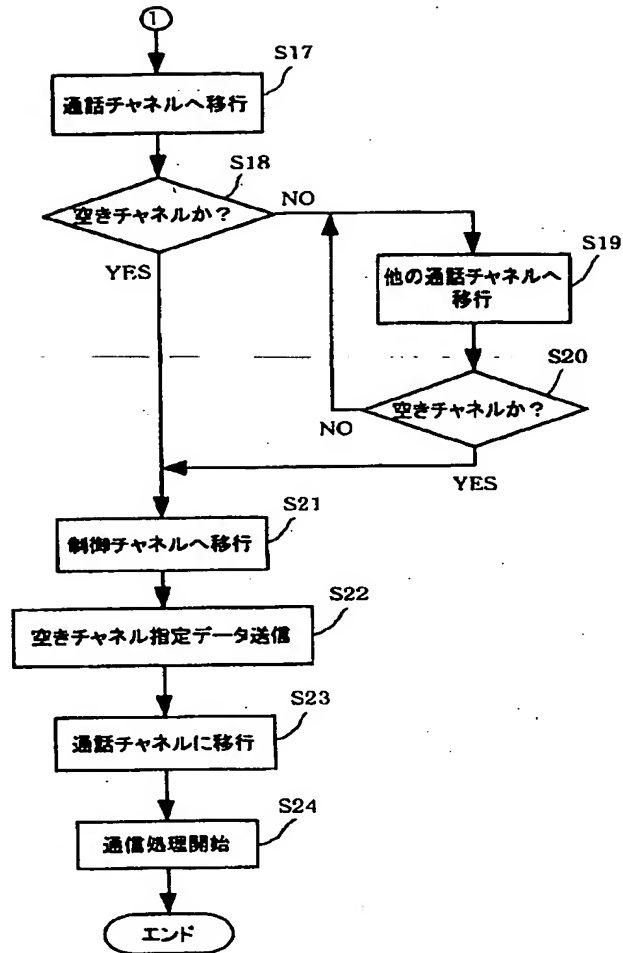
【図4】



【図8】

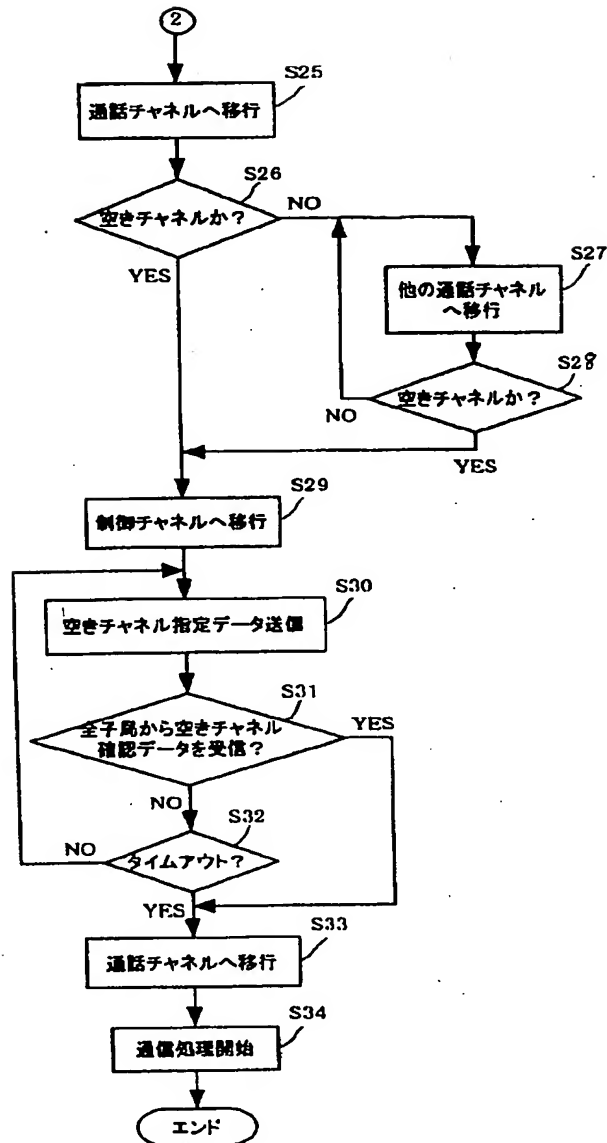


【図5】

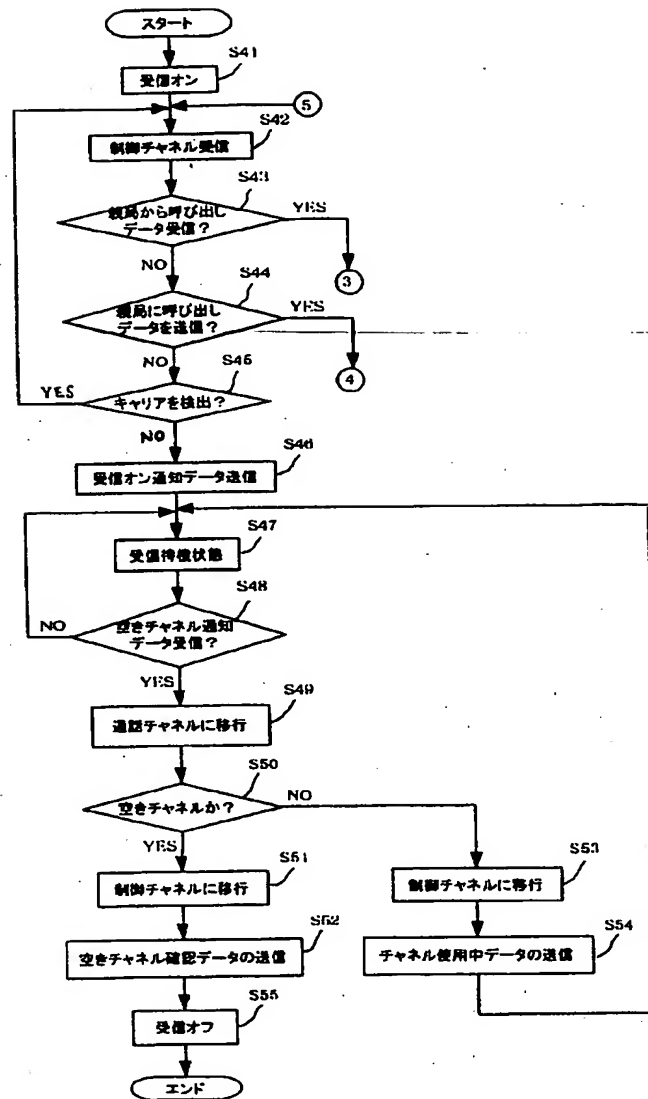




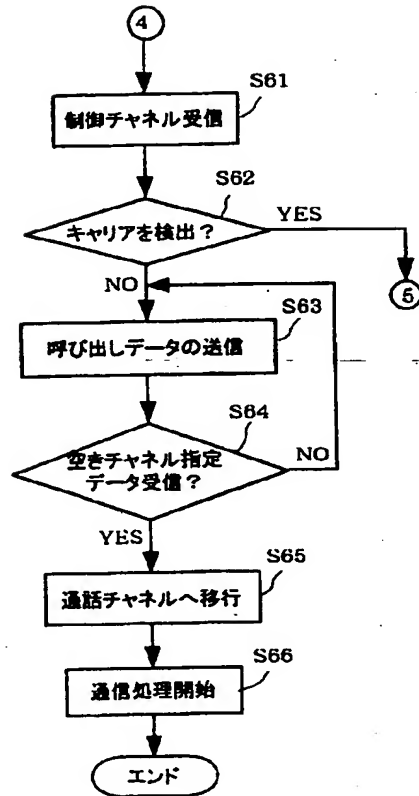
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 友松 義継  
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プ  
ラザー工業株式会社内  
(72)発明者 大橋 勉  
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プ  
ラザー工業株式会社内

Fターム(参考) 5K027 AA12 BB01 CC08 EE15 GG04  
GG08 JJ01 KK02  
5K067 AA15 BB08 CC21 CC22 DD11  
DD13 DD23 DD33 DD34 EE02  
EE10 GG01 GG11 JJ02 JJ03  
JJ12 JJ13 KK06